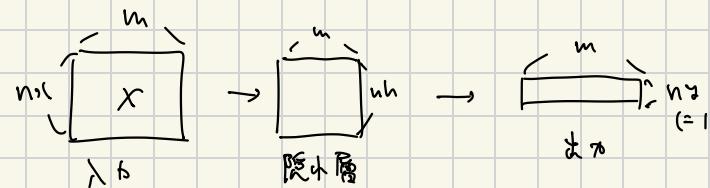


二層の構成

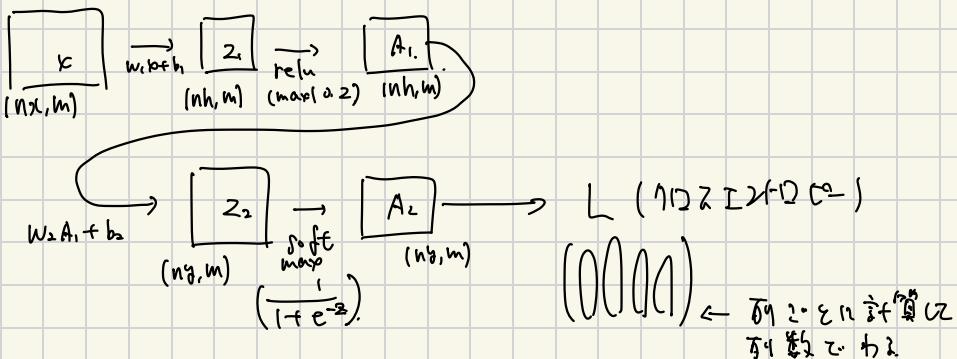
n_x : 入力層サイズ
 n_h : 隠れ層サイズ
 n_y : 出力層サイズ



$W_1 = \text{Mat}(n_x, n_h)$
 $W_2 = \text{Mat}(n_h, n_y)$
 $b_1 = n_h \times 1 \text{ のベクトル}$
 $b_2 = n_y \times 1 \text{ のベクトル}$

) 例題2はこの構造を用いています
 ただし、n_h は 1 つだけ、n_y は 3 つです。

川図伝播



逆伝播

$$y \leftarrow Y, \quad L = - \{ y \log(A_2) + (1-y) \log(1-A_2) \}$$

$$\begin{aligned}
 \frac{dL}{dA_2} &= - \left\{ y \frac{1}{A_2} + (1-y) \frac{-1}{1-A_2} \right\} \\
 &= - \frac{y(A_2 - 1) - (1-y)A_2}{A_2(1-A_2)} = \frac{A_2 - y}{A_2(1-A_2)}
 \end{aligned}$$

$$A_2 = \frac{1}{1 + e^{-z_2}}$$

$$\frac{dA_2}{dz_2} = \frac{-(e^{-z_2})}{(1 + e^{-z_2})^2} = A_2(1-A_2)$$

$$\frac{dL}{dz_2} = \frac{dL}{dA_2} \cdot \frac{dA_2}{dz_2} = \frac{A_2 - y}{A_2(1-A_2)} \cdot A_2(1-A_2) = A_2 - y$$

$$\rightarrow \frac{dL}{dz_2} = A_2 - Y \quad (= dZ_2)$$

$$\frac{dZ_2}{dW_2} = A_1, \quad \frac{dL}{dW_2} = \frac{dL}{dZ_2} \cdot \frac{dZ_2}{dW_2} = \underbrace{dZ_2 \cdot A_1}_{\text{2重計算, } Z_2 \text{ の値}} \quad \leftarrow \text{次元合致の確認}$$

$$\rightarrow dW_2 = \frac{1}{m} (dz_2 \cdot A_2^\top) \quad (\leftarrow \text{下記で } L \text{ を計算する} \rightarrow \text{平均値})$$

$$\frac{dL}{db_2} = \frac{dL}{dz_2} \cdot \frac{dz_2}{db_2} = \frac{dL}{dz_2} \quad \leftarrow \text{横方向和と } (m \text{ 固定した場合})$$

$$\therefore dL = \frac{dL}{dW_2} \cdot \frac{dL}{db_2} \quad (\text{以下で } L \text{ を } \frac{dL}{dW_2} \text{ の損失関数のビアン})$$

この式で誤差の和の最小化

同様に $\frac{dL}{dW_1}, \frac{dL}{db_1}$ も求めよう。

1つめの更新

$$\left\{ \begin{array}{l} W_1 = W_1 - lr \times \frac{dL}{dW_1} \\ W_2 = W_2 - lr \times \frac{dL}{dW_2} \\ b_1 = b_1 - lr \times \frac{dL}{db_1} \\ b_2 = b_2 - lr \times \frac{dL}{db_2} \end{array} \right.$$